

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 915 US
Date of Deposit 11/19/03

Our File No. 9281-4721
Client Reference No. J US02173

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Hideaki Nagakubo et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Backlight Unit And Liquid Crystal)
Display Device)

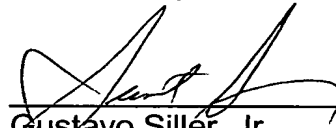
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application Nos. 2002-347151 filed on November 29, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicants
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 5 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 7 1 5 1]

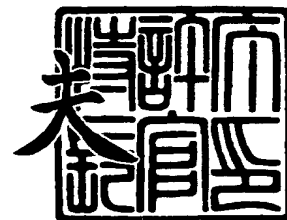
出 願 人 アルプス電気株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 9 2 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 J02173

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02F 1/530

【発明の名称】 背面照明装置及び液晶表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 永久保 秀明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 木村 武順

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 背面照明装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、該光源からの光を端面に設けられた入射面から導入して一方の面側から出射する導光板と、前記導光板の他方の面側に設けられた拡散性反射体とを備えてなり、

前記拡散性反射体は、基材の表面に光反射性を有する微小凹凸部が形成されており、該微小凹凸部形成面が前記導光板の他方の面側を向くように設けられていることを特徴とする背面照明装置。

【請求項 2】 前記導光板の一方の面側に、基体上に複数の錐状体が形成されてなる光指向性調整シートを前記錐状体の頂部が前記導光板と反対側を向くように設けられ、前記光指向性調整シートは前記導光板の一方の面側から出射されて該光指向性調整シートを透過する光のうち少なくとも異なる 2 方向の透過光成分の指向性を制御可能なものであることを特徴とする請求項 1 記載の背面照明装置。

【請求項 3】 前記光指向性調整シートの複数の錐状体が形成されている面側に、光拡散性シートが設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の背面照明装置。

【請求項 4】 前記光指向性調整シートの導光板側の面に光拡散性を有する微小凹凸が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の背面照明装置。

【請求項 5】 前記導光板は、前記光源に遠い側の方が前記光源に近い側よりも厚さが薄くされていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の背面照明装置。

【請求項 6】 前記光源は、導光板の端面に沿って配設された中間導光体と、該中間導光体の長さ方向の端面に配設された略点光源とからなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の背面照明装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の背面照明装置と、該背面照明装置により背面側から照明される液晶表示ユニットとを備えたことを特

徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置のバックライトとして好適な背面照明装置、およびこれを備えた液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 2 1 は、従来のパッシブタイプ（単純マトリックスタイプ）の液晶表示装置の例を示した概略断面図である。この例の液晶表示装置 3 0 0 は、透過型又は半透過反射型の液晶表示ユニット 3 2 0 と、この液晶表示ユニット 3 2 0 の背面側に配置されたバックライト 3 1 0 とから概略構成されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

バックライト 3 1 0 は、冷陰極管（CCFL）などの長尺光源 3 1 3 からの光を、板状の導光板 3 1 2 内にその入射面（側面）3 1 2 a から入射させるとともに、導光板 3 1 2 の液晶ユニット 3 2 0 と対向する出射面（上面）3 1 2 b から出射させるように構成されている。

【0 0 0 3】

導光板 3 1 2 の出射面 3 1 2 b の反対側の面（下面）3 1 2 c には、白色又は反射性を有する多数の突起部又はドット状平面パターンからなる反射部材 3 1 7 が形成されることにより、光反射性が付与されている。

導光板 3 1 2 の出射面 3 1 2 b には、散乱板 3 1 4 が配置され、さらにこの散乱板 3 1 4 上に 2 枚のプリズムシート 3 1 5、3 1 6 が順に設けられることにより、光の拡散性および輝度分布の均一性が付与されている。上記の各プリズムシートは、図 2 2 に示すように基板上に形成した層に一連の断面三角状突出部 3 1 8 と一連の断面くさび状溝 3 1 9 とが形成されてなるものである。これら 2 枚のプリズムシート 3 1 5、3 1 6 は、一方のプリズムシートの突出部 3 1 8 の稜線の延在方向と他方のプリズムシートの突出部 3 1 8 の稜線の延在方向が 9 0 度異なるように配置される（プリズム構造が直交するように配置される）ことで、

導光板 312 の出射面 312b から出射された光のうちある方向の光が一方のプリズムシート 315 を透過することで、ある角度範囲（例えば 70 度まで）の視野角に集光され、出射光 L21 として出射され、また、他の方向の光が他方のプリズムシート 316 を透過することで、ある角度範囲の視野角（例えば 70 度まで）に集光され、出射光 L22 として出射されるようになっている。

なお、近年、バックライトの光源として略点光源の白色 LED (Light Emitting Diode) を採用したものも提案されている。

【0004】

【特許文献 1】

特表平 11-500071 号公報

【特許文献 2】

特願平 10-169922 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のバックライト 310 においては、光の利用効率が悪いという問題があり、例えば、光源 313 から導光板 312 に光が出射されても導光板の下面 312c から外部に漏れるものがあり、ロスとなっていた。また、従来のバックライト 310 は、構成部品点数が多いため、厚みが大きくなりがちであり、しかもコスト高となってしまうという問題があった。また、従来の技術では、液晶表示ユニット 320 の表示領域（被照明領域）を均一かつ明るく照明することができるものでありながら、光源から出射された光の利用効率が高く、薄型で、低コストであるバックライトは実現されていなかった。

また、従来の液晶表示装置 300 においては、上記のようなバックライト 310 が備えられていたために、装置全体の厚みが大きくなってしまっただけでなく、コスト高となり、また、消費電力が大きいという問題があった。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、光の利用効率を向上できる背面照明装置を提供することを目的とする。

また、本発明は被照明領域を均一かつ明るく照明することができるものであり

ながら、光の利用効率を向上でき、薄型で、低コストである背面照明装置を提供することを目的の一つとする。

また、本発明は、上記背面照明装置を備え、低消費電力とすることができる液晶表示装置を提供することを目的の一つとする。

また、本発明は、上記背面照明装置を備え、高輝度で、表示品質に優れたものでありながら、低消費電力とすることができ、しかも薄型で、低コストの液晶表示装置を提供することを目的の一つとする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明に係わる背面照明装置は、光源と、該光源からの光を端面に設けられた入射面から導入して一方の面側から出射する導光板と、上記導光板の他方の面側に設けられた拡散性反射体とを備えてなり、

上記拡散性反射体は、基材の表面に光反射性を有する微小凹凸部が形成されており、該微小凹凸部形成面が上記導光板の他方の面側を向くように設けられていることを特徴とする。

【0008】

かかる構成の背面照明装置では、上記光源から導光板に出射された光が該導光板の他方の面側から外側に出射されても、該出射光は上記拡散反射体の微小凹凸部により反射されて再度導光板内に入射することができるため、光のロスを低減でき、光源から導光板内に出射された光を効率良く照明光として利用できる。

また、導光板の一方の面（出射面）側から出射される光は、光源から出射された光が導光板内を伝搬後、上記出射面から出射される光だけでなく、光源から出射された光が導光板内を伝搬後、導光板の他方の面側から出射されて拡散反射体に至り、この拡散反射体の微小凹凸部により反射されて再度導光板内を通過して出射面から出射される光も多くなるので、背面照明装置における出射効率が向上する。また、上記拡散反射体の微小凹凸部により光が拡散されるので、出射光の均一性が向上する。

従って、本発明の背面照明装置によれば、光の利用効率を向上でき、しかも出

射光の均一性を向上でき、被照明領域を明るく照明できる。

【0009】

また、上記の構成の本発明の背面照明装置においては、上記導光板の一方の面側に、基体上に複数の錐状体が形成されてなる光指向性調整シートを上記錐状体の頂部が上記導光板と反対側を向くように設けられていることが好ましく、上記光指向性調整シートは上記導光板の一方の面側から出射されて該光指向性調整シートを透過する光のうち少なくとも異なる2方向の透過光成分の指向性を制御可能なものであることを特徴とする。

かかる構成の背面照明装置では、上記構成の光指向性調整シートが備えられたことにより、上記導光板の出射面側から出射された光のうち少なくとも異なる2方向の透過光成分の指向性を制御することで、被照明物の照明に好ましい角度で光を集光して、出射することができ、被照明物の照明に寄与しない光（無駄になる光）が少なく、被照明領域を均一かつ明るく照明することができる。また、この背面照明装置は、上記導光板の出射面側から出射された光のうち少なくとも異なる2方向の透過光成分の指向性を一枚の光指向性調整シートで制御できるので、2枚のプリズムシートを設ける従来のバックライトと比べて、部品点数を減らすことができ、これによって構造の単純化と薄型化が可能で、低コストとすることができる。

【0010】

また、本発明の背面照明装置においては、上記光指向性調整シートの複数の錐状体が形成されている面側に、光拡散性シートが設けられていてもよい。

かかる構成の背面照明装置によれば、導光板の出射面から出射された光はさらに光拡散性シートにより拡散されるので、出射光の均一性をさらに向上できる。

【0011】

また、本発明の背面照明装置においては、上記光指向性調整シートの導光板側の面に光拡散性を有する微小凹凸が形成されていてもよい。

かかる構成の背面照明装置によれば、導光板の出射面から出射された光は、上記光指向性調整シートの導光板側の面設けられた微小凹凸によって拡散されるので、出射光の均一性をさらに向上できるうえ、光拡散性シートを別個に設けるも

のに比べて部品点数が少なくて済み、薄型化できる。

【 0 0 1 2 】

また、上記のいずれかの構成の本発明の背面照明装置においては、上記導光板は、上記光源に遠い側の方が上記光源に近い側よりも厚さが薄くされていることが導光板の出射面から出射される光量とその均一性をさらに高めることができる点で好ましい。

また、上記のいずれかの構成の本発明の背面照明装置においては、上記光源は、冷陰極管（C C F L）等の長尺光源、又は分散型 E L（Electroluminescence）、又は L E D（Light Emitting Diode）等の略点光源であってもよい。

また、上記のいずれかの構成の本発明の背面照明装置においては、上記光源は、導光板の端面に沿って配設された中間導光体と、該中間導光体の長さ方向の端面に配設された略点光源とからなるものであってもよい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記のいずれかの構成の本発明の背面照明装置と、該背面照明装置により背面側から照明される液晶表示ユニットとを備えたことを特徴とする。

本発明の液晶表示装置は、上記導光板の他方の面側に上記拡散性反射体が設けられた本発明の背面照明装置が液晶表示ユニットの背面側に備えられたことで、表示領域（被照明領域）を均一に、かつ明るく照明できるので、表示の視認性が良好で、表示品質に優れ、また、光の利用効率向上により低消費電力とすることができる。

また、本発明の液晶表示装置は、上記導光板の他方の面側に上記拡散性反射体が設けられ、一方の面（出射面）側に上記光指向性調整シートが設けられた本発明の背面照明装置が液晶表示ユニットの背面側に備えられたことで、表示領域（被照明領域）を均一に、かつ明るく照明できるので、表示の視認性が良好で、表示品質に優れ、また、光の利用効率向上により低消費電力とすることができ、また、部品点数が少なくて済むので、薄型で、低コストとすることができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態であるバックライト（背面照射装置）を備えた液晶表示装置の断面構成図である。

本実施形態の液晶表示装置1は、液晶表示ユニット20と、この液晶表示ユニット20の背面側（下面側）に配置された、液晶表示ユニット20を背面側から照明するためのバックライト10とから概略構成されている。

【0015】

液晶表示ユニット20は透過型であり、液晶層23を挟持して対向するガラスなどからなる第1の基板21と、第2の基板22をシール材24で接合一体化して概略構成されている。第1の基板21および第2の基板22の液晶層23側には、表示回路26、27がそれぞれ形成されている。

表示回路26および27は、図示されていないが液晶層23を駆動するための透明導電膜等からなる電極層や液晶層23の配向を制御するための配向膜等を含むものである。また、場合によってはカラー表示を行うためのカラーフィルタなどを有する構成であってもよい。

【0016】

バックライト10は、透明導光板12と、光源13と、拡散性反射体15、光指向性調整シート17、保持部材18とから概略構成されている。バックライト10において、光源13は、導光板12に光を導入する端面12a側に配設されており、拡散性反射体15は導光板12の出射面（上面、一方の面）12b側と反対側の面（下面、他方の面）に空気層16を介して設けられており、光指向性調整シート17は導光板12の出射面12b上に配置されている。

【0017】

導光板12は、上記液晶表示ユニット20の表示領域の背面側（図示下面側）に配置されて光源13から出射された光を液晶表示ユニット20に照射するものであり、平板状の透明なアクリル樹脂などから構成されている。図1に示すよう

に、導光板 12 の一方の端面 12 a（以下、入射面 12 a ということもある）には光源 13 が配設されており、光源 13 から出射される光が入射面 12 a を介して導光板 12 の内部に導入されるようになっている。導光板 12 の上面（液晶表示ユニット 20 側の面）は出射面 12 b となっている。

導光板 12 を構成する材料としてはアクリル系樹脂のほか、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などの透明な樹脂材料や、ガラスなどを用いることができる。また、具体的な例を挙げるならば、特に限定されるものではないが、アートン（商品名：J S R 社製）や、ゼオノア（商品名：日本ゼオン社製）などを好適なものとして挙げるができる。

【0018】

導光板 12 の出射面 12 b は、液晶表示ユニット 20 に向けて配置されて液晶表示ユニット 20 を照明するための光が出射される面である。

また、導光板 12 の出射面 12 b と反対側の面 12 c には段部を形成することで、光源 13 から離れるにしたがって漸次厚みが減少するようにされており、すなわち光源 13 に遠い側の方が光源 13 に近い側よりも厚さが薄くされており、このようにすることで、先に述べた効果が得られる。

【0019】

光源 13 は、長尺の冷陰極管 13 a と、この冷陰極管 13 a の周囲に設けられた反射板 13 b から構成されている。反射板 13 b は、冷陰極管 13 a から出射された光を導光板 12 の入射面側に向けて反射させ、冷陰極管 13 a からの光を効率良く導光板 12 内に入射させるためのものである。

【0020】

なお、空気層 16 に代わりに接着層とすることもできるが、この場合の接着層は、光を透過する特性を有する接着材料を用いて構成され、この接着層の屈折率と導光板 12 の屈折率との差が大きいほど、良い結果が得られる。

【0021】

図 2 は、拡散性反射体（第 1 の例の拡散性反射体）15 の一部を拡大して示した斜視図である。

拡散性反射体 15 は、基材の表面に光反射性を有する微小凹凸部 15 d が設け

られたものである。この微小凹凸部 15 d は、複数の凹部 30 を有している。

本実施形態において、基材は、基板 15 a と、基板 15 a 上に形成されたアクリル系樹脂等からなる有機膜 15 b と、有機膜 15 b の表面上に設けられた高反射率の金属膜からなる反射膜 15 c とから構成されている。

有機膜 15 b は、例えばポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム等からなる基板 15 a 上に感光性樹脂などからなる樹脂層を平面形状に形成した後、得ようとする有機膜 15 b の表面形状とは逆凹凸の表面形状を有するアクリル系樹脂などからなる転写型を上記樹脂層の表面に圧着し、樹脂層を硬化させることにより形成することができる。そして、このようにして表面に凹部が形成された有機膜 15 b 上に反射膜 15 c が形成される。反射膜 15 c は、アルミニウムや銀などの高い反射率を有する金属材料をスパッタ法や真空蒸着などの成膜法により形成することができる。

基板 15 a は、反射膜 15 c 形成後に剥離除去してもよく、この場合には、拡散性反射体 15 の基材は有機膜 15 b と反射膜 15 c とから構成されることになる。

この拡散性反射体 15 は、微小凹凸部 15 d が形成された面（微小凹凸部形成面）が導光板 12 の下面 12 c 側を向くように設けられている。

【0022】

拡散性反射体 15 の反射特性は、反射膜 15 c の表面に多数形成される凹部 30 の内面形状を変化させることによって、制御することができる。

本実施形態において、凹部 30 は、その深さを $0.1\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ の範囲でランダムに形成し、隣接する凹部 30 のピッチを $5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ の範囲でランダムに配置し、上記凹部 30 内面の傾斜角を $-18^\circ \sim +18^\circ$ の範囲に設定することが望ましい。

なお、本明細書において「凹部の深さ」とは、凹部が形成されていない部分の反射膜 15 c の表面（基材表面）から凹部の底部までの距離をいい、「隣接する凹部のピッチ」とは平面視したときに円形となる凹部の中心間の距離のことである。また、「凹部内面の傾斜角」とは、図 3 に示すように、凹部 30 の内面の任意の箇所において 0 例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 幅の微小な範囲をとったときに、その微小範

囲内における斜面の水平面（基材表面）に対する角度 θ_C のことである。この角度 θ_C の正負は、凹部が形成されていない部分の反射膜 15c の表面（基材表面）に立てた法線に対して、例えば図 3 における右側の斜面を正、左側の斜面を負と定義する。

【0023】

本実施形態において、特に、凹部 30 内面の傾斜角分布を $-18^\circ \sim +18^\circ$ の範囲に設定する点、隣接する凹部 30 のピッチを平面全方向に対してランダムに配置する点が特に重要である。なぜならば、仮に隣接する凹部 30 のピッチに規則性があると、光の干渉色が出て反射光が色付いてしまうという不具合があるからである。また、凹部 30 内面の傾斜角分布が $-18^\circ \sim +18^\circ$ の範囲を超えると、反射光の拡散角が広がりすぎて反射強度が低下し、明るい表示が得られない（反射光の拡散角が空気中で 55° 以上になる）からである。

また、凹部 30 の深さが $0.1 \mu\text{m}$ に満たないと、反射面に凹部を形成したことによる光拡散効果が十分に得られず、凹部 30 の深さが $3 \mu\text{m}$ を超えると、十分な光拡散効果を得るためにピッチを大きくしなければならず、そうするとモアレが発生するおそれが生じる。

【0024】

また、隣接する凹部 30 のピッチが $5 \mu\text{m}$ 未満の場合、有機膜 15b を形成するために用いる転写型の製作上の制約があり、加工時間が極めて長くなる、所望の反射特性が得られるだけの形状が形成できない、干渉光が発生する等の問題が生じる。また、有機膜 15b の表面形状を形成するための上記転写型は、ダイヤモンド圧子をステンレス鋼などの基材に多数押圧して作製された転写型用母型の表面形状を、シリコン樹脂などに転写することによって作製されるが、このダイヤモンド圧子の先端径は実用上 $30 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ であることが望ましいので、隣接する凹部 30 のピッチは $5 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ とすることが望ましい。

【0025】

図 4 は本実施形態で用いられている拡散性反射体 15 の反射面（基材表面）に、入射角 30° で光を照射し、受光角を、反射面（基材表面）に対する正反射の方向である 30° を中心として、垂線位置（ 0° ；法線方向）から 60° まで振

ったときの受光角（単位： $^{\circ}$ ）と明るさ（反射率、単位：%）との関係を示したものである。この図に示されるように、正反射方向を中心とする広い受光角範囲ではほぼ均等な反射率が得られる。

これは、図3に示す凹部30の深さやピッチが上記に示す範囲に制御されていることと、凹部30の内面が球面であることによる。すなわち、凹部30の深さとピッチが制御されて形成されていることにより、光の反射角を支配する凹部30の内面の傾斜角が一定の範囲に制御されるので、反射膜15cの反射効率を一定の範囲に制御することが可能になる。また、凹部30の内面が全ての方向に対して対称な球面であることから反射膜15cの広い反射方向において均等な反射率が得られる。

【0026】

図5は、光指向性調整シート17の一部を拡大して示した斜視図である。

この光指向性調整シート17は、導光板12の出射面12bから出射されて該光指向性調整シート17を透過する光のうち少なくとも異なる2方向の透過光成分の指向性を制御可能なものである。この光指向性調整シート17は、ポリエステルフィルム、ポリカーボネート（PC）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム等からなる基体17a上に、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリカーボネート系樹脂等からなる複数の四角錐（錐状体）17bが形成されてなるものである。この光指向性調整シート17bは、上記四角錐17bの頂部17cが導光板12と反対側を向くように（液晶表示ユニット20側を向くように）設けられている。

【0027】

この光指向性調整シート17の厚さは、 $50\mu\text{m}$ から $200\mu\text{m}$ 程度のものである。

各四角錐17bの頂部の角度 θa は 70° から 110° 程度、好ましくは 80° から 100° 程度とされている。

各四角錐17bの高さ $h a$ は、 $10\mu\text{m}$ から $80\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $30\mu\text{m}$ から $60\mu\text{m}$ 程度でとされている。

隣接する頂部17c、17c間のピッチ $P a$ は $30\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ 程度、

好ましくは $40\ \mu\text{m}$ から $80\ \mu\text{m}$ 程度とされている。

【0028】

基体 17 a 上に形成する複数の四角錐 17 b の配置は、光源 13 からの距離に応じた（光源 13 からの光の分布に応じた）配置とされていることが好ましく、例えば、光源 13 a からの距離に応じて四角錐 17 b のピッチ P_a 及び／または高さ h_a が変更され、さらに具体的には、四角錐 17 b のピッチ P_a は、光源 13 から遠い側が近い側より小さく（密）とされていてもよく、あるいは、四角錐 17 b の高さ h_a は、光源 13 から遠い側が近い側より高くされていてもよい。

【0029】

保持部材 18 は、導光板 12、光源 13、拡散性反射体 15 を取り囲むように設けられてこれらを一括的に収容することで、導光板 12、光源 13、拡散性反射体 15 を一体的に保持している。又、この保持部材 18 の内面を光反射性にすることで、種々の部材から発生する漏れ光を再利用することが可能である。

【0030】

本実施形態の液晶表示装置 1 にあつては、液晶表示ユニット 20 の背面側に設けられたバックライト 10 を点灯させることによって、透過型の液晶表示を行うことができる。

具体的には、バックライト 10 の光源 13 から出射され、導光板 12 の入射面 12 a を介して導光板 12 に導入された光は、導光板 12 の内面で反射されながら内部を伝搬する。導光板 12 の内部の伝搬光の一部 L_2 は出射面 12 b から出射され、また導光板 12 の内部の伝搬光の他の一部 L_3 は、導光板 12 の下面 12 c から出射されて反射特性が制御可能な拡散性反射体 15 で反射され、この反射光 L_3 が導光板 12 を通過して導光板 12 の出射面 12 b から出射される。そして、導光板 12 の出射面 12 b から出射された光 L_2 、 L_3 は光指向性調整シート 17 を透過して指向性が制御され、液晶表示ユニット 20（被照明領域）の照明に好ましい角度で集光されて、液晶表示ユニット 20（特に、表示領域）を背面側から照明する。

このようにして液晶表示ユニットが背面側から照明されることにより、液晶表示ユニット 20 の表示が使用者に視認される。

【0031】

本実施形態のバックライト10では、光源13から導光板12に出射された光が該導光板12の下面側から出射されても、該出射光は拡散反射体15の微小凹凸部15dにより反射されて再度導光板12内に入射することができるため、光のロスを低減でき、光源13から導光板12内に出射された光を効率良く照明光として利用できる。また、導光板12の出射面12bから出射される光は、光源13から出射された光が導光板内を伝搬後、出射面12bから出射される光L2だけでなく、拡散反射体15に至って微小凹凸部15dにより反射されて再度導光板内を通過して出射面12bから出射される光L3も多くなるので、バックライト10における出射効率が向上する。また、拡散反射体15の微小凹凸部15dにより光が拡散されるので、出射光の均一性が向上する。

また、上記のような構成の光指向性調整シート17が設けられたことにより、2枚のプリズムシートを設ける従来のバックライトと比べて、部品点数を減らすことができ、これによって構造の単純化と薄型化が可能で、低コストとすることができ、例えば厚さ1.1mm以下のバックライト10も構成可能であり、液晶表示装置1の薄型化を図るうえで好ましい。

従って、本実施形態のバックライト10によれば、被照明領域を均一かつ明るく照明することができるものでありながら、光の利用効率を向上でき、薄型で、低コストのバックライトを実現できる。

【0032】

また、本実施形態の液晶表示装置1は、上記のようなバックライト10が液晶表示ユニットの背面側に備えられたことで、液晶表示ユニット20を均一に、かつ明るく照明できるので、表示の視認性が良好で、表示品質に優れ、また、光の利用効率向上により低消費電力とすることができ、また、部品点数が少なく済むので、薄型で、低コストの液晶表示装置を実現できる。

また、本実施形態の液晶表示装置1は、太陽光や照明等の周囲光が十分に明るい場合には、バックライト10を点灯させなくても、周囲光がバックライト10の拡散性反射体15で反射されるので、この反射光を利用して反射型或いは半透過反射型の液晶表示を行うこともできる。

具体的には、液晶表示装置 1 の周囲光が、液晶表示ユニット 20、およびバックライト 10 の導光板 12 を経て、拡散性反射体 15 に到達し、その反射膜 15 c 表面で反射された反射光によって液晶表示ユニットが背面側から照明され、液晶表示ユニット 20 の表示が使用者に視認される。

また、拡散性反射体 15 の反射面が上述した形状に形成されているので、映り込みが防止されるとともに、拡散性反射体 15 における反射角度の範囲が広くて均一性も良好であるので、広い視野角と明るい表示画面を有する液晶表示装置が得られる。

【0033】

なお、上記の実施形態においては、バックライト 10 に備えられる光指向性調整シート 17 の基体 17 a 上に形成される錐状体が四角錐 17 b である場合について説明したが、錐状体としては四角錐に限らず、六角錐や八角錐などの多角錐であってもよく、あるいは図 6 に示すような円錐 47 b や、あるいは楕円錐であってもよい。

また、上記の実施形態においては、バックライト 10 に備えられる光源 13 が冷陰極管 13 a と、反射板 13 b から構成されている場合について説明したが、光源としては分散型 EL 又は LED 等の略点光源であってもよく、あるいは図 7 に示すように、アクリル系樹脂やポリカーボート系樹脂などからなる四角柱状の中間導光体 43 a と、この中間導光体 13 a の長手方向両端面に配設された LED 発光素子 43 b、43 b とから構成されたものであってもよく、導光板 12 の入射面 12 a に光を均一に照射することができるものであればいずれのものでも好適に用いることができる。

図 7 の中間導光体 43 a の一側面 43 c は、導光板 12 の入射面 12 a に沿って配置されており、また、一側面 43 c と反対側の側面にはプリズム面が形成されており、発光素子 43 b、43 b から中間導光体内に導入された光をこのプリズム面で反射させて導光板 12 側へ伝搬方向を変え、導光板 12 の入射面 12 a に発光素子 13 b、13 b からの光を効率良く照射するように構成されている。

【0034】

なお、上記実施形態のバックライト 10 においては拡散性反射体 15 が光拡散

性を有するので、従来のバックライトのような散乱板は設けなくても済むが、図 8 に示すように光指向性調整シート 17 の複数の四角錐 17 b が形成されている面側に光拡散性シート 19 が設けられていてもよく、あるいは図 9 に示すように光指向性調整シート 17 の下面（導光板側の面）に光拡散性を有する微小凹凸 17 g が形成されていてもよい。

【0035】

図 8 の光拡散性シート 19 の材質はポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）等であり、表面に微細凹凸が形成されたものである。このような光拡散性シート 19 が設けられている場合、導光板 12 の出射面 12 b から出射された光はさらに光拡散性シート 19 により拡散されるので、出射光の均一性をさらに向上できる。

図 9 のような微小凹凸 17 g は、光指向性調整シート 17 の基体 17 a の下面にサンドブラストやエンボス加工等を施すことにより形成することができる。光指向性調整シート 17 の基体 17 a の下面に光拡散性を有する微小凹凸 17 g を形成した場合は、光拡散性シートを別個に設けるものに比べて部品点数が少なくて済み、薄型化できる。

【0036】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置について図 10 を参照して説明する。図 10 は、第 2 の実施形態の液晶表示装置を示した断面構成図である。

第 2 の実施形態の液晶表示装置 1 a が第 1 の実施形態の液晶表示装置 1 と異なるところは、バックライトの構成が異なる点であり、即ち、本実施形態のバックライト 10 a は導光板 12 の出射面 12 b 側に 2 枚のプリズムシート 48、49 が設けられた点であるので、上記以外の構成については、第 1 の実施形態のバックライト 10 と同様の構成であるため、以下ではその詳細な説明は省略することとする。また、液晶表示ユニット 20 の基本構造は、図 1 に示す液晶表示ユニットと同等のものであるので、その詳細な説明は省略する。

【0037】

上記の各プリズムシートは、図 10 に示すように基板上に形成した層に一連の

断面三角状突出部 a と一連の断面くさび状溝 b とが形成されてなるものである。これら 2 枚のプリズムシート 48、49 は、一方のプリズムシートの突出部 a の稜線の延在方向と他方のプリズムシートの突出部 a の稜線の延在方向が 90 度異なるように配置される（プリズム構造が直交するように配置される）ことで、導光板 12 の出射面 12b から出射された光のうちある方向の光が一方のプリズムシート 48 を透過することで、ある角度範囲の視野角に集光され、出射光として出射され、また、他の方向の光が他方のプリズムシート 49 を透過することで、ある角度範囲の視野角に集光され、出射光として出射されるようになっている。

【0038】

本実施形態のバックライト 10a においても導光板 12 の下面側に拡散性反射体 15 が設けられているので、光源 13 から導光板 12 に出射された光の利用効率を向上でき、しかも出射光の均一性を向上でき、被照明領域を明るく照明できる。

また、本実施形態の液晶表示装置 1a においては、本実施形態のバックライト 10a が液晶表示ユニット 20 の背面側に備えられたことにより、液晶表示ユニット 20 を均一に、かつ明るく照明できるので、表示の視認性が良好で、表示品質に優れ、また、光の利用効率向上により低消費電力とすることができる。

【0039】

（拡散性反射体の第 2 の例）

次に、上記のいずれかの実施形態のバックライトに備えられる拡散性反射体の第 2 の例について説明する。

第 2 の例の拡散性反射体と第 1 の実施形態の拡散性反射体 15（第 1 の例の拡散性反射体）とが大きく異なる点は、拡散性反射体に形成されている微小凹凸部の凹部の内面形状が異なっている点である。

図 11 は、第 2 の例の拡散性反射体 45 に形成されている微小凹凸部を構成する多数の凹部 40 の 1 つを示したもので、図 11A は凹部 40 の断面図であり、図 11B は平面図である。

この図に示すように、各凹部 40 の内面は、各々半径が異なる複数の球面の一部を連続させた面からなっており、具体的には、各々半径が異なる 2 つの球面の

一部である周縁曲面 40a と周縁曲面 40a に囲まれた位置に存在する底曲面 40b とを連続させた面からなっている。周縁曲面 40a は中心を O_1 として半径が R_1 である球面の一部である。また、底曲面 40b は中心を O_2 として半径が R_2 である球面の一部である。各々の球面の中心である O_1 、 O_2 のそれぞれから、拡散性反射体 45 の基材表面に立てた法線、すなわち反射膜の凹部 40 が形成されていない表面に対して垂直方向に立てた法線はいずれも同一の直線 L 上に位置している。

【0040】

各々の半径と R_1 と R_2 は、 $R_1 \leq R_2$ の関係にあり、かつ $10 \mu\text{m} \leq R_1 \leq 70 \mu\text{m}$ 、 $20 \mu\text{m} \leq R_2 \leq 100 \mu\text{m}$ の範囲で変化するものである。また、図 11A において、 θ_{11} は周縁曲面 40a の傾斜角で、 $10^\circ \leq \theta_{11} \leq 35^\circ$ 、および $-35^\circ \leq \theta_{11} \leq -10^\circ$ の範囲で変化するものである。また、 θ_{12} は底曲面 40b の傾斜角で、 $4^\circ \leq \theta_{12} \leq 17^\circ$ 、および $-17^\circ \leq \theta_{12} \leq -4^\circ$ の範囲で変化するものである。

なお、拡散性反射体 45 の表面を平面視したときの、凹部 40 の周縁曲面 40a の半径 r_1 および底曲面 40b の半径 r_2 は、各々の半径 R_1 と R_2 、および傾斜角 θ_{11} 、 θ_{12} に応じて決まる。

また、凹部 40 の深さ d_{11} およびピッチは、第 1 の実施形態と同様の理由により、好ましくは深さ d_{11} は $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲でランダムに、ピッチが $5 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲でランダムに設定される。

【0041】

図 12 は上記のような凹部 40 が複数形成された拡散性反射体 45 の反射膜の表面（反射面）に、入射角 30° で光を照射し、受光角を、反射面に対する正反射の方向である 30° を中心として、垂線位置（ 0° ；法線方向）から 60° まで振ったときの受光角（単位： $^\circ$ ）と明るさ（反射率、単位：%）との関係を示したものである。

この図に示されるように、凹部 40 が複数形成された拡散性反射体 45 によれば、反射面に形成された凹部 40 の内面に、半径の小さい球面の一部からなる周縁曲面 40a が存在しており、これが比較的絶対値の大きい傾斜角を与えるので



、 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ という広い範囲で良好な反射率が得られる。また、半径が大きい球面の一部からなる底曲面 40b は、平坦面に近い曲面であるので、これが存在することによりゼロに近い傾斜角を与える内面の割合が高くなる。その結果、入射角度である 30° の正反射方向である反射角度 30° における反射率をピークとして、その近傍の反射率が高くなっている。

【0042】

かかる構成の凹部 40 が複数形成された拡散性反射体 45 を備えたバックライトによれば、拡散性反射体 45 の反射面をなす反射膜が上記のような形状とされているので、導光板 12 のプリズム面 12c から出射された光を効率よく反射、散乱できるとともに、拡散性反射体 45 で反射される反射光は、特に正反射方向において反射率が高くなるという指向性を有しているので、これにより拡散性反射体 45 を経由して導光板 12 の出射面 12b から出射される光の出射角度が広くなるとともに、特定の出射角度において出射効率を高くすることができる。

また、特に上記のような構成の拡散性反射体 45 が備えられたバックライトにおいては、拡散性反射体 45 において正反射方向への反射率が高いという指向性が得られるので、これにより、特定の視角範囲において液晶表示面の輝度がより高くなるように制御することが可能である。

また、拡散性反射体 45 の反射面が上述した形状に形成されているので、映り込みが防止されるとともに、拡散性反射体 45 における反射角度の範囲が広くて指向性もあるので、広い視野角と特定の観察視角においてより明るい表示画面が得られる液晶表示装置を実現できる。

【0043】

(拡散性反射体の第 3 の例)

次に、上記のいずれかの実施形態のバックライトに備えられる拡散性反射体の第 3 の例について説明する。

第 3 の例の拡散性反射体と第 1 の実施形態の拡散性反射体 15 (第 1 の例の拡散性反射体) とが大きく異なる点は、拡散性反射体に形成されている微小凹凸部の凹部の内面形状が異なっている点である。

図 13 は、第 3 の例の拡散性反射体 55 に形成されている微小凹凸部を構成す



る多数の凹部 50 の 1 つを示したもので、図 13 A は凹部 50 の断面図であり、図 13 B は平面図である。

この図に示すように、各凹部 50 の内面は、各々半径が異なる 2 つの球面の一部である周縁曲面 50 a と周縁曲面 50 a に囲まれた位置に存在する底曲面 50 b とを連続させた面からなっている。周縁曲面 50 a は中心を O_1 として半径が R_1 である球面の一部である。また、底曲面 50 b は中心を O_2 として半径が R_2 である球面の一部である。各々の球面の中心である O_1 、 O_2 のそれぞれから、拡散性反射体 55 の基材表面に立てた法線は、各々別個の直線 L_{11} 、 L_{12} 上に位置している。

【0044】

各々の半径と R_1 と R_2 は、 $R_1 < R_2$ の関係にあり、かつ $10\ \mu\text{m} \leq R_1 \leq 70\ \mu\text{m}$ 、 $20\ \mu\text{m} \leq R_2 \leq 100\ \mu\text{m}$ の範囲で変化するものである。また、図 13 A において、 θ_{11} は周縁曲面 50 a の傾斜角で、 $10^\circ \leq \theta_{11} \leq 35^\circ$ 、および $-35^\circ \leq \theta_{11} \leq -10^\circ$ の範囲で変化するものである。また、 θ_{12} は底曲面 50 b の傾斜角で、 $4^\circ \leq \theta_{12} \leq 17^\circ$ 、および $-17^\circ \leq \theta_{12} \leq -4^\circ$ の範囲で変化するものである。

なお、拡散性反射体 55 の表面を平面視したときの、凹部 50 の周縁曲面 50 a の半径 r_1 および底曲面 50 b の半径 r_2 は、各々の半径 R_1 と R_2 、および傾斜角 θ_{11} 、 θ_{12} に応じて決まる。

また、凹部 50 の深さ d およびピッチは、上記第 1 の実施形態と同様の理由により、好ましくは深さ d は $0.1\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ の範囲でランダムに、ピッチが $5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ の範囲でランダムに設定される。

【0045】

図 14 は上記のような凹部 40 が複数形成された拡散性反射体 55 の反射面に、入射角 30° (図 13 における右側の方向からの入射) で光を照射し、受光角を、反射面に対する正反射の方向である 30° を中心として、垂線位置 (0° ; 法線方向) から 60° まで振ったときの受光角 (単位: $^\circ$) と明るさ (反射率、単位: %) との関係を示したものである。

この図に示されるように、第 3 の例の拡散性反射体 55 によれば、反射面に形



成された凹部 50 の内面に、半径の小さい球面の一部からなる周縁曲面 50 a が存在しており、これが比較的絶対値の大きい傾斜角を与えるので、 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ という広い範囲で良好な反射率が得られる。また、半径が大きい球面の一部からなる底曲面 50 b は、平坦面に近い曲面であるが、これが偏在することにより特定の範囲の傾斜角を与える内面の割合が高くなる。その結果、入射角度である 30° の正反射方向である反射角度 30° よりも、小さい反射角度における反射率が最も高くなり、その方向をピークとして近傍の反射率も高くなっている。したがって、この場合は、拡散性反射体 55 の反射面で反射した光の伝搬方向は、正反射方向よりも法線方向（受光角 0° 側）側にシフトする。

逆に、図 13 における左側の方向から光を入射した場合、その反射光の伝搬方向は正反射方向よりも基材表面側にシフトする。

【0046】

かかる構成の凹部 50 が複数形成された拡散性反射体 55 を備えたバックライトによれば、拡散性反射体 55 の反射面をなす反射膜が上記のような形状とされているので、導光板 12 のプリズム面 12 c から出射された光を効率よく反射、散乱できるとともに、拡散性反射体 55 で反射される反射光は、特定の方向において反射率が高くなるという指向性を有しているので、これにより拡散性反射体 55 を経由してバックライトの出射面から出射される光の出射角度が広くなるとともに、特定の出射角度において出射光量を大きくすることができる。

また、本例においては、上述したようにバックライトの拡散性反射体 55 において特定方向への反射率が高いという指向性が得られるので、これにより、特定の視角範囲において液晶表示面の輝度がより高くなるように制御することが可能である。

【0047】

（拡散性反射体の第 4 の例）

次に、上記のいずれかの実施形態のバックライトに備えられる拡散性反射体の第 4 の例について説明する。

第 4 の例の拡散性反射体と第 1 の実施形態の拡散性反射体 15（第 1 の例の拡散性反射体）とが大きく異なる点は、拡散性反射体に形成されている微小凹凸部



の凹部の内面形状が異なっている点である。

図15は、第4の例の拡散性反射体65に形成されている微小凹凸部を構成する多数の凹部60の1つを示したの斜視図であり、図16は凹部60の最深点を通過する特定断面Xにおける断面図である。凹部60の特定縦断面Xにおいて、凹部60の内面形状は、凹部60の一の周辺部S1から最深点Dに至る第1曲線Aと、この第1曲線Aに連続して、凹部の最深点Dから他の周辺部S2に至る第2曲線Bとからなっている。これら両曲線は、最深点Dにおいて共に基材表面Sに対する傾斜角がゼロとなり、互いにつながっている。

ここでの「傾斜角」とは、特定の縦断面において凹部の内面の任意の箇所における接線の、水平面（ここでは凹部が形成されていない部分の基材表面S）に対する角度のことである。

【0048】

第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角は第2曲線Dの傾斜角よりも急であって、最深点Dは凹部3の中心Oからx方向にずれた位置にある。すなわち、第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値は、第2曲線Bの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値より大きくなっている。拡散性反射体の表面に形成されている複数の凹部60における、第1の曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角は、 $1 \sim 89^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。また、凹部60における第2曲線Bの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値は $0.5 \sim 88^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。

両曲線の傾斜角は、いずれもなだらかに変化しているので、第1曲線Aの最大傾斜角 δ_{\max} （絶対値）は、第2曲線Bの最大傾斜角 δ_b （絶対値）よりも大きくなっている。また、第1曲線Aと第2曲線Bとが接する最深点Dの基材表面に対する傾斜角はゼロとなっており、傾斜角が負の値である第1曲線Aと傾斜角が正の値である第2曲線Bとは、なだらかに連続している。

拡散性反射体65の表面に形成されている複数の凹部60におけるそれぞれの最大傾斜角 δ_{\max} は、 $2 \sim 90^\circ$ の範囲内で不規則にばらついているが、多くの凹部は最大傾斜角 δ_{\max} が $4 \sim 35^\circ$ の範囲内で不規則にばらついている。

【0049】



また凹部 60 は、その凹面が単一の極小点（傾斜角がゼロとなる曲面上の点）D を有している。そしてこの極小点 D と基材の基材表面 S との距離が凹部 60 の深さ d を形成し、この深さ d は、複数の凹部 60 についてそれぞれ $0.1\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついている。

また、本実施形態において、複数の凹部 60 のそれぞれにおける特定断面 X は、いずれも同じ方向となっている。また各々の第 1 曲線 A が単一の方向に配向するように形成されている。すなわち、いずれの凹部でも、図 15, 16 に矢印で示す x 方向が同一方向を向くように形成されている。

【0050】

かかる構成の凹部 60 が複数形成された拡散性反射体 65 にあっては、複数の凹部 60 における第 1 曲線 A が単一の方向に配向されているので、この拡散性反射体 65 に対して、図 16 中の x 方向（第 1 曲線 A 側）の斜め上方から入射した光の反射光は、正反射方向よりも基材表面 S の法線方向側にシフトする。

逆に、図 16 中の x 方向と反対方向（第 2 曲線 B 側）の斜め上方から入射した光の反射光は、正反射方向よりも基材表面 S の表面側にシフトする。

したがって、特定縦断面 X における総合的な反射特性としては、第 2 曲線 B 周辺の面によって反射される方向の反射率が増加することになるので、これにより、特定の方向における反射効率を選択的に向上させた反射特性を得ることができる。

【0051】

例えば、上記のような凹部 60 が複数形成された拡散性反射体 65 の反射面に、上記 x 方向から入射角 30° で光を照射し、受光角を、反射面に対する正反射の方向である 30° を中心として、垂線位置（ 0° ；法線方向）から 60° まで振ったときの受光角（単位： $^\circ$ ）と明るさ（反射率、単位：%）との関係は、上記第 3 の実施形態とほぼ同様に、入射角度である 30° の正反射方向である反射角度 30° よりも、小さい反射角度における反射率が最も高くなり、その方向をピークとして近傍の反射率も高くなる。

【0052】

かかる構成の凹部 60 が複数形成された拡散性反射体 65 を備えたバックライ



トによれば、拡散性反射体 65 の反射面をなす反射膜が上記のような形状とされているので、導光板 12 のプリズム面 12c から出射された光を効率よく反射、散乱できるとともに、拡散性反射体 65 で反射される反射光は、特定の方向において反射率が高くなるという指向性を有しているので、これにより拡散性反射体 65 を経由してバックライトの出射面から出射される光の出射角度が制御可能になるとともに、特定の出射角度において出射効率を向上させることができる。従って、液晶表示素子のもつ視角特性を考慮して、出射角度を合わせることで、明るい表示が行える。

【0053】

(拡散性反射体の第 5 の例)

次に、上記のいずれかの実施形態のバックライトに備えられる拡散性反射体の第 5 の例について説明する。

第 5 の例の拡散性反射体と第 1 の実施形態の拡散性反射体 15 (第 1 の例の拡散性反射体) とが大きく異なる点は、拡散性反射体に形成されている微小凹凸部の凹部の内面形状が異なっている点である。

図 17 乃至図 19 は、第 5 の例の拡散性反射体 75 に形成されている微小凹凸部を構成する多数の凹部 70 の一つの内面形状を示したものである。

図 17 は、凹部 70 の斜視図であり、図 18 は、凹部 70 の X 軸に沿う断面 (縦断面 X という)、図 19 は、凹部 70 の X 軸と直交する Y 軸に沿う断面 (縦断面 Y という) をそれぞれ示している。

【0054】

図 18 に示すように、凹部 70 の縦断面 X における内面形状は、凹部 70 の一つの周辺部 S1 から最深点 D に至る第 1 曲線 A と、この第 1 曲線に連続して、凹部の最深点 D から他の周辺部 S2 に至る第 2 曲線 B とからなるものである。図 18 において右下がりの第 1 曲線 A と右上がりの第 2 曲線 B とは、最深点 D において共に基材表面 S に対する傾斜角がゼロとなり、互いに滑らかに連続している。

ここでの「傾斜角」とは、特定の縦断面において凹部の内面の任意の箇所における接線の、水平面 (ここでは凹部が形成されていない部分の基材表面 S) に対する角度のことである。

【0055】

第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角は、第2曲線Bの傾斜角よりも急であって、最深点Dは、凹部70の中心OからX軸に沿って周縁に向かう方向（x方向）にずれた位置にある。すなわち、第1曲線Aの傾斜角の絶対値の平均値は、第2曲線Bの傾斜角の絶対値の平均値よりも大きくなっている。拡散性反射体の表面に形成されている複数の凹部70における第1曲線Aの傾斜角の絶対値の平均値は、 $2^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲で不規則にばらついており、また複数の凹部70における第2曲線Bの傾斜角の絶対値の平均値も $1^{\circ} \sim 89^{\circ}$ の範囲で不規則にばらついている。

【0056】

一方、図19に示すように、凹部70の縦断面Yにおける内面形状は、凹部70の中心Oに対してほぼ左右均等の形状を成しており、凹部70の最深点Dの周辺は、曲率半径の大きい、すなわち、直線に近い浅型曲線Eとなっている。また、浅型曲線Eの左右は、曲率半径の小さい深型曲線F、Gとなっており、拡散性反射体75の表面に形成されている複数の凹部70における浅型曲線Eの傾斜角の絶対値は、概ね 10° 以下である。また、これら複数の凹部70における深型曲線F、Gの傾斜角の絶対値も不規則にばらついており、例えば $2^{\circ} \sim 90^{\circ}$ である。また、最深点Dの深さdは、 $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついている。

【0057】

本例において、拡散性反射体75の表面に形成されている複数の凹部70は、上記の縦断面Xの形状を与える断面方向がいずれも同一方向となり、かつ上記の縦断面Yの形状を与える断面方向がいずれも同一方向となるとともに、最深点Dから第1曲線Aを経て周辺部S1へ向かう方向がいずれも同一方向となるように配向されている。すなわち、拡散性反射体の表面に形成されている全ての凹部70は、図17、図18中に矢印で示したx方向が同一方向を向くように形成されている。

【0058】

本実施形態によれば、拡散性反射体75の表面に形成されている各凹部70の

向きが揃っており、最深点Dから第1曲線Aを経て周辺部S1へ向かう方向がいずれも同一であるので、この拡散性反射体75に対して、図17、図18中のx方向（第1曲線A側）の斜め上方から入射した光の反射光は、正反射方向よりも基材表面Sの法線方向側にシフトする。

逆に、図17、図18中のx方向と反対方向（第2曲線B側）の斜め上方から入射した光の反射光は、正反射方向よりも基材表面Sの表面側にシフトする。

また、縦断面Xと直交する縦断面Yは、曲率半径の大きい浅型曲線Eと、浅型曲線Eの両側にあつて曲率半径の小さい深型曲線F、Gとを有するように形成されているので、これにより拡散性反射体75の反射面において正反射方向の反射率も高められる。

【0059】

その結果、図20に示すように、縦断面Xにおける総合的な反射特性としては、正反射方向の反射率を十分に確保しつつ、特定の方向に反射光を適度に集中させた反射特性とすることができる。図20は、上記のような凹部70が複数形成された拡散性反射体75に、基材表面Sの法線方向よりも上記x方向寄りの方向から入射角 30° で光を照射し、視角を基材表面Sに対する正反射の方向である 30° を中心として、垂線位置(0°)から 60° まで連続的に変化させた場合の視角(θ°)と明るさ(反射率高さ)との関係を示したものである。このグラフで表される反射特性は、正反射の角度 30° より小さい反射角度範囲の反射率の積分値が、正反射の角度より大きい反射角度範囲の反射率の積分値より大きくなっており、反射方向が正反射方向よりも法線側にシフトする傾向にある。

【0060】

かかる構成の凹部70が複数形成された拡散性反射体75を備えたバックライトによれば、拡散性反射体75の反射面をなす反射膜が上記のような形状とされているので、導光板12のプリズム面12cから出射された光を効率よく反射、散乱できるとともに、拡散性反射体75で反射される反射光は、特定の方向において反射率が高くなるという指向性を有しているので、これにより拡散性反射体75を経由してバックライトの出射面から出射される光の出射角度が制御可能になるとともに、特定の出射角度において出射効率を高くすることができる。

また、上述したようにバックライトの拡散性反射体 75 において特定方向への反射率が高いという指向性が得られるので、液晶表示素子の視角特性を考慮して特性を合わせると、特定の視角範囲において液晶表示面の輝度がより高くなるように制御することが可能である。

【0061】

尚、上記実施形態においては本発明に係わるバックライトに備えられる拡散性反射体の微細凹凸部を構成する多数の凹部として第 1～第 5 の例の凹部のいずれかを採用する場合について説明したが、第 1～第 5 の例の凹部のいずれかをその凹部側が基板 15a 側（導光板 12 側と反対側）になるように形成すれば、本発明に係わるバックライトに備えられる拡散性反射体の微細凹凸部を構成する多数の凸部として採用することが可能である。

尚、本発明の技術範囲は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記各例においては、拡散性反射体の基材が、基板と有機膜と反射膜とからなる構成としたが、この構成に限らず、例えば基材をアルミニウム板などの高反射率の金属板で構成し、その全面をポンチ（目打ち具）の先端（凸部）で打刻して所定深さの凹部を多数形成することによって拡散性反射体を構成してもよい。

また、本発明はパッシブタイプの液晶表示装置に限らず、アクティブマトリックスタイプの液晶表示装置に適用することも可能である。

また、本発明は透過型の液晶表示装置に限らず、半透過反射型の液晶表示装置に適用することも可能である。

【0062】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように本発明の背面照明装置によれば、導光板の出射面と反対の面側に拡散性反射体が設けられたことにより、光の利用効率を向上でき、しかも出射光の均一性を向上でき、被照明領域を明るく照明できる。

また、本発明の液晶表示装置によれば、本発明の背面照明装置が液晶表示ユニットの背面側に備えられたことにより、液晶表示ユニットを均一に、かつ明るく

照明できるので、表示の視認性が良好で、表示品質に優れ、また、光の利用効率向上により低消費電力とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態である液晶表示装置を示した断面構成図。

【図 2】 図 2 は、第 1 の実施形態の液晶表示装置に備えられるバックライトの拡散性反射体の一部を拡大して示した斜視図。

【図 3】 図 3 は、図 2 の拡散性反射体における一凹部を示す断面図。

【図 4】 図 4 は、図 3 で示した凹部を備えた拡散性反射体の反射特性の例を示すグラフ。

【図 5】 図 5 は、第 1 の実施形態の液晶表示装置に備えられるバックライトの光指向性調整シートの一部を拡大して示した斜視図。

【図 6】 図 6 は、本発明に係わるバックライトに備えられる他の例の光指向性調整シートの一部を拡大して示した斜視図。

【図 7】 図 7 は、本発明に係わるバックライトに備えられる他の例の光源を示した斜視図。

【図 8】 図 8 は、本発明に係わる液晶表示装置の他の例を示した断面構成図。

【図 9】 図 9 は、本発明に係わる液晶表示装置の他の例を示した断面構成図。

【図 10】 図 10 は、本発明の第 2 の実施形態である液晶表示装置を示した断面構成図。

【図 11】 図 11 は、本発明に係わる背面照明装置に備えられる拡散性反射体の第 2 の例における一凹部を示した図。

【図 12】 図 11 で示した凹部を備えた拡散性反射体の反射特性の例を示すグラフ。

【図 13】 図 13 は、本発明に係わる背面照明装置に備えられる拡散性反射体の第 3 の例における一凹部を示した図。

【図 14】 図 13 で示した凹部を備えた拡散性反射体の反射特性の例を示

すグラフ。

【図 15】 図 15 は、本発明に係わる背面照明装置に備えられる拡散性反射体の第 4 の例における一凹部を示した斜視図。

【図 16】 図 15 中の X 軸に沿う断面図である。

【図 17】 図 17 は、本発明に係わる背面照明装置に備えられる拡散性反射体の第 5 の例における一凹部を示した斜視図。

【図 18】 図 17 中の X 軸に沿う断面図である。

【図 19】 図 17 中の Y 軸に沿う断面図である。

【図 20】 図 17 で示した凹部を備えた拡散性反射体の反射特性の例を示すグラフ。

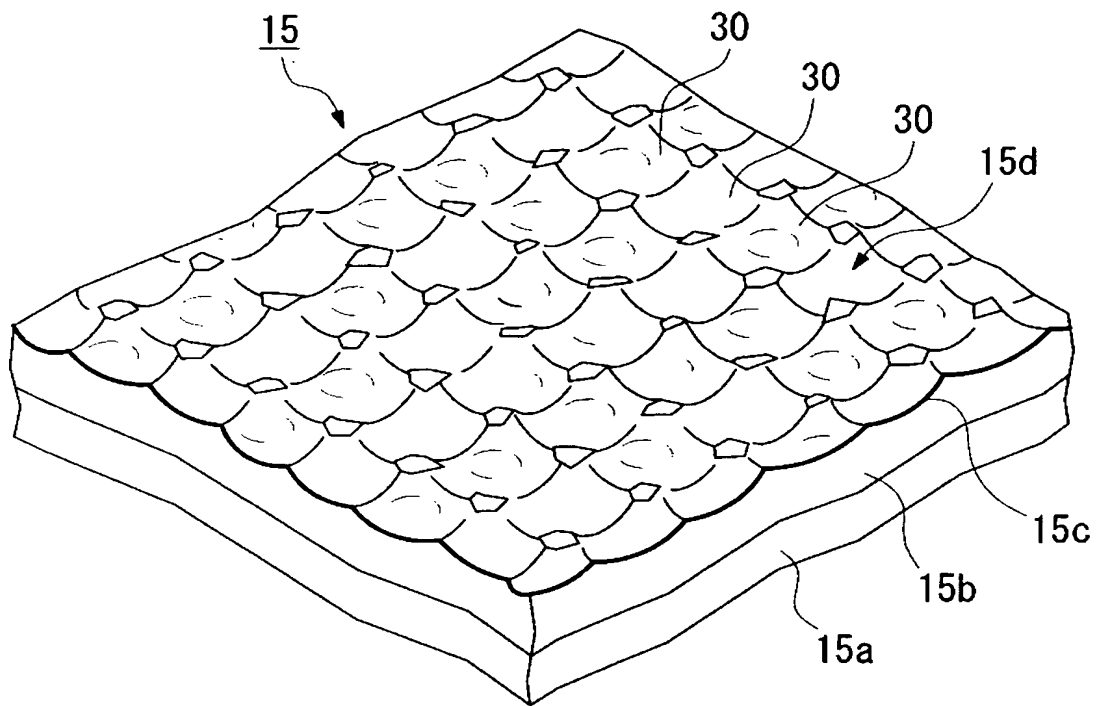
【図 21】 図 21 は、従来のパッシブタイプの液晶表示装置の例を示した概略断面図。

【図 22】 図 22 は、図 21 の従来の液晶表示装置に備えられた 2 枚のプリズムシートを示す斜視図。

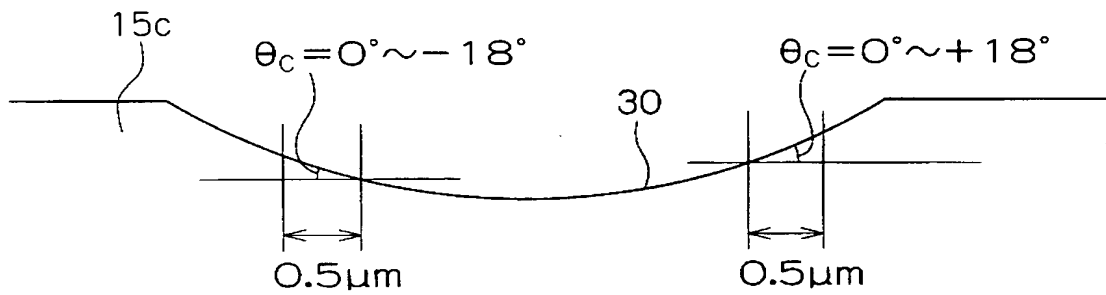
【符号の説明】

1, 1 a…液晶表示装置、1 0, 1 0 a…バックライト（背面照明装置）、2 0…液晶表示ユニット、1 2…導光板、1 2 a…入射面、1 2 b…上面（出射面、一方の面）、1 2 c…下面（他方の面）、1 3…光源、1 3 a…冷陰極管、1 3 b…反射板、2 0…液晶表示ユニット、1 5, 4 5, 5 5, 6 5, 7 5…拡散性反射体、1 6…空気層、1 5 a…基板、1 5 b…有機膜、1 5 c…反射膜、1 5 d…微小凹凸部、1 7…光指向性調整シート、1 7 a…基体、1 7 b…四角錐（錐状体）、1 7 c…頂部、1 7 g…微小凹凸、1 9…光拡散性シート、3 0, 4 0, 5 0, 6 0, 7 0…凹部、4 3 a…中間導光体、4 3 b…発光素子、4 7 b…円錐、4 8、4 9…プリズムシート、a…断面三角状突出部、b…断面くさび状溝、 θ a…角度、P a…ピッチ、h a…高さ

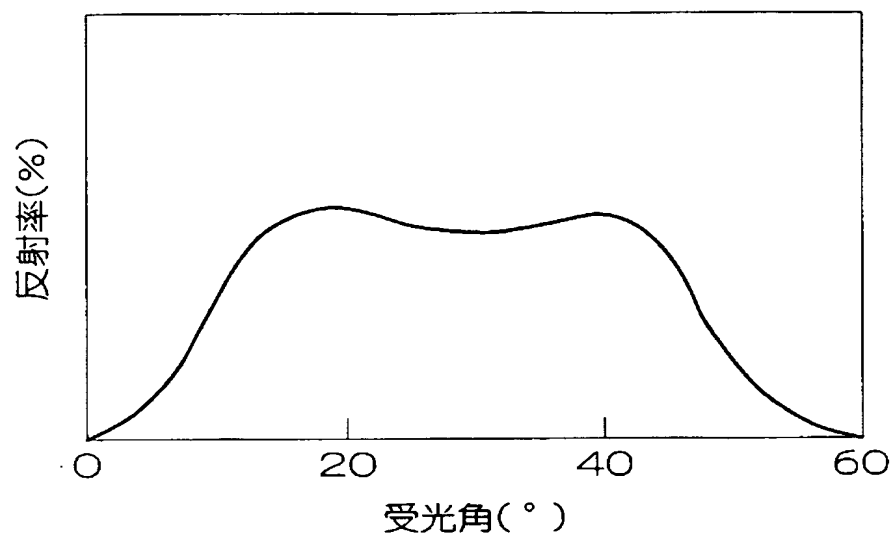
【図 2】



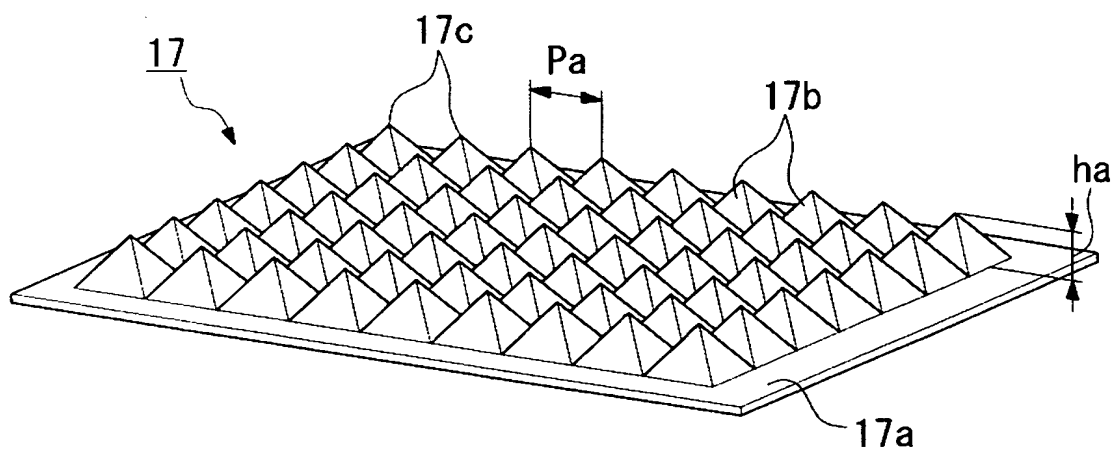
【図 3】



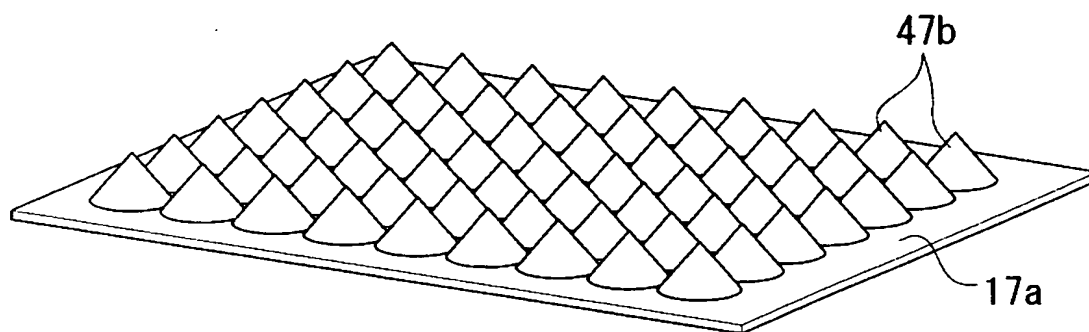
【図 4】



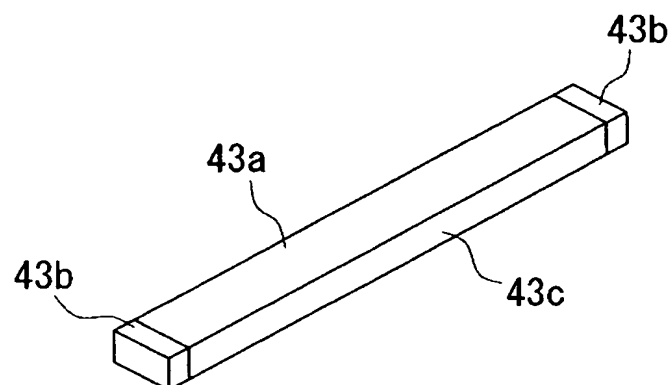
【図 5】



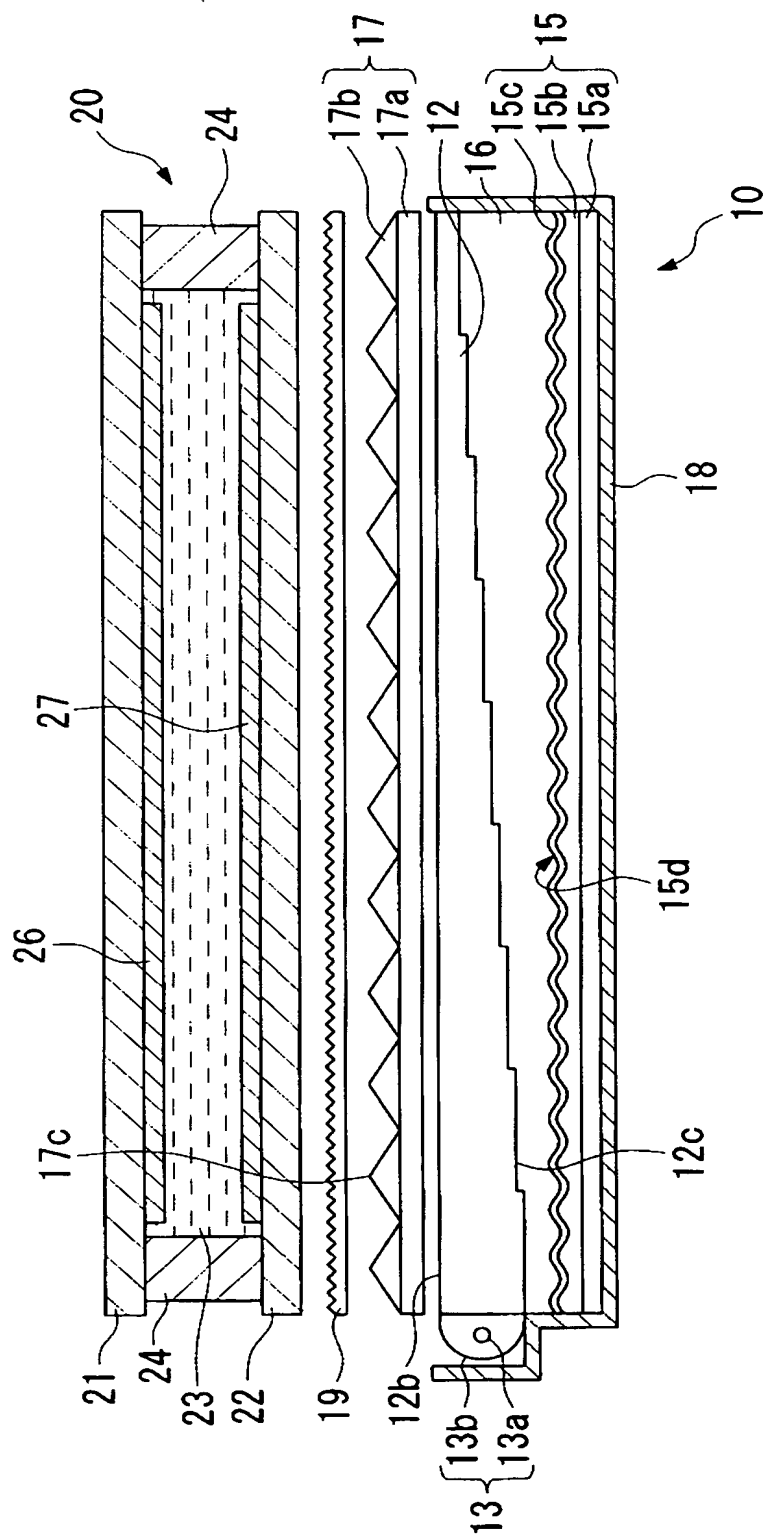
【図 6】



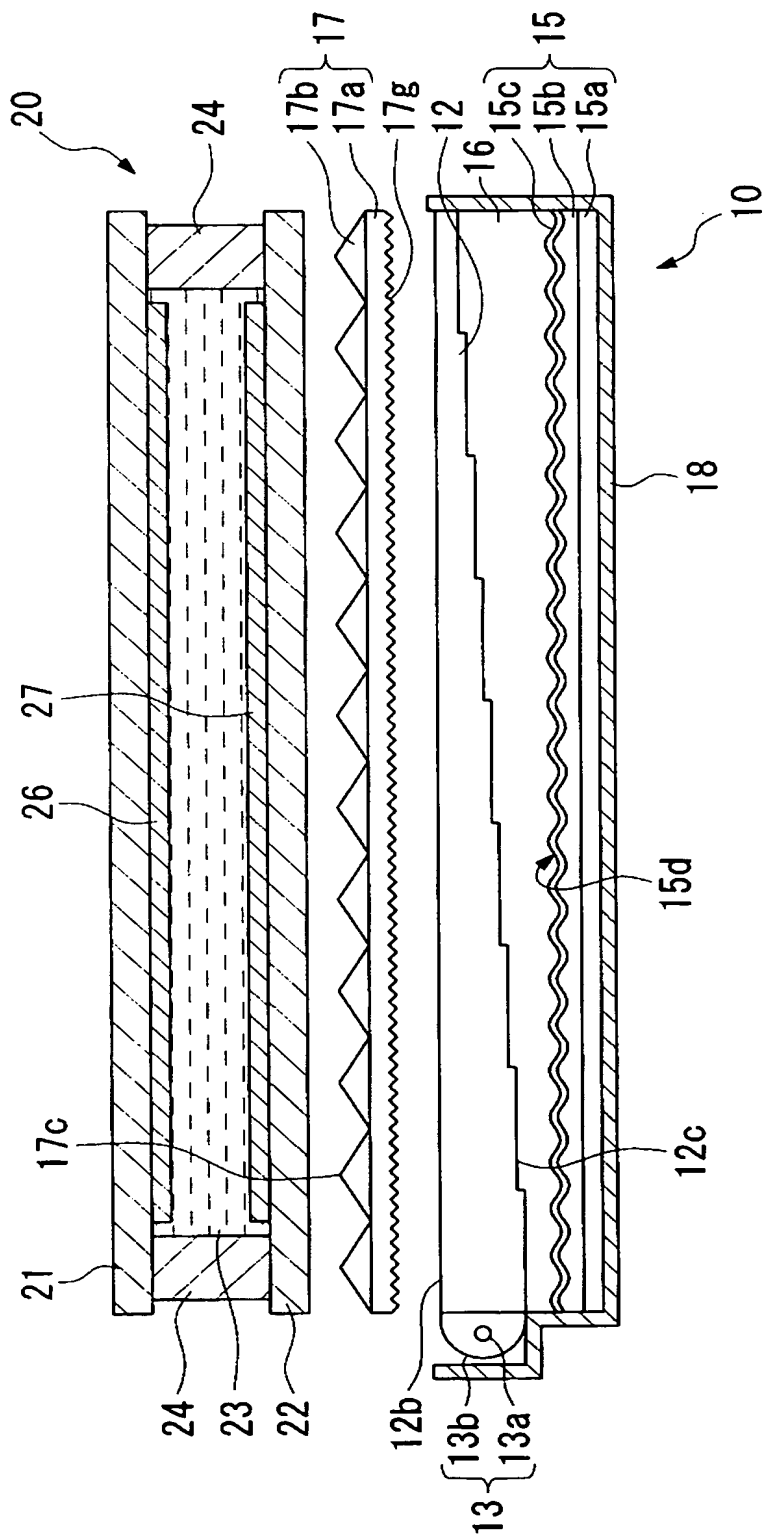
【図 7】



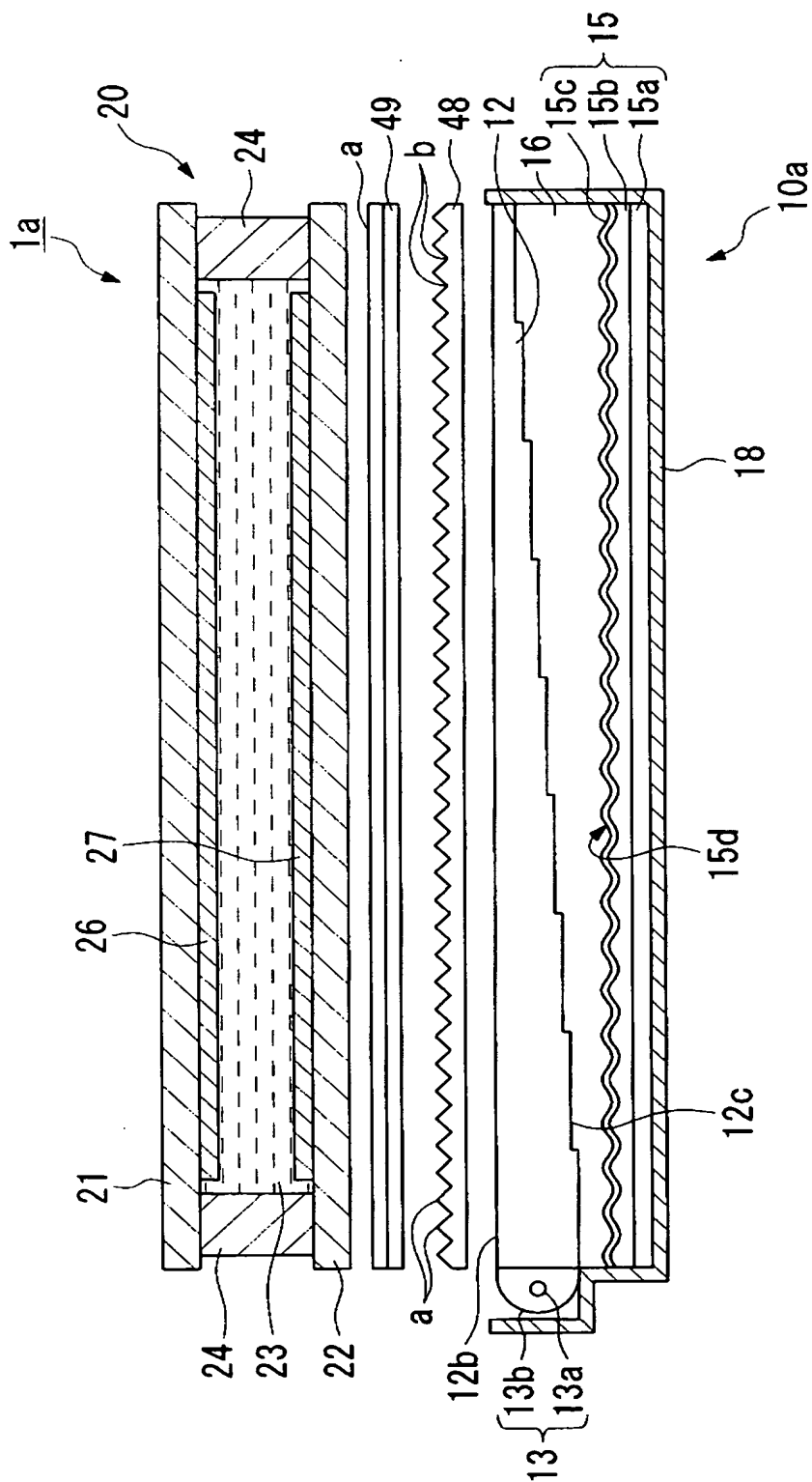
【図 8】



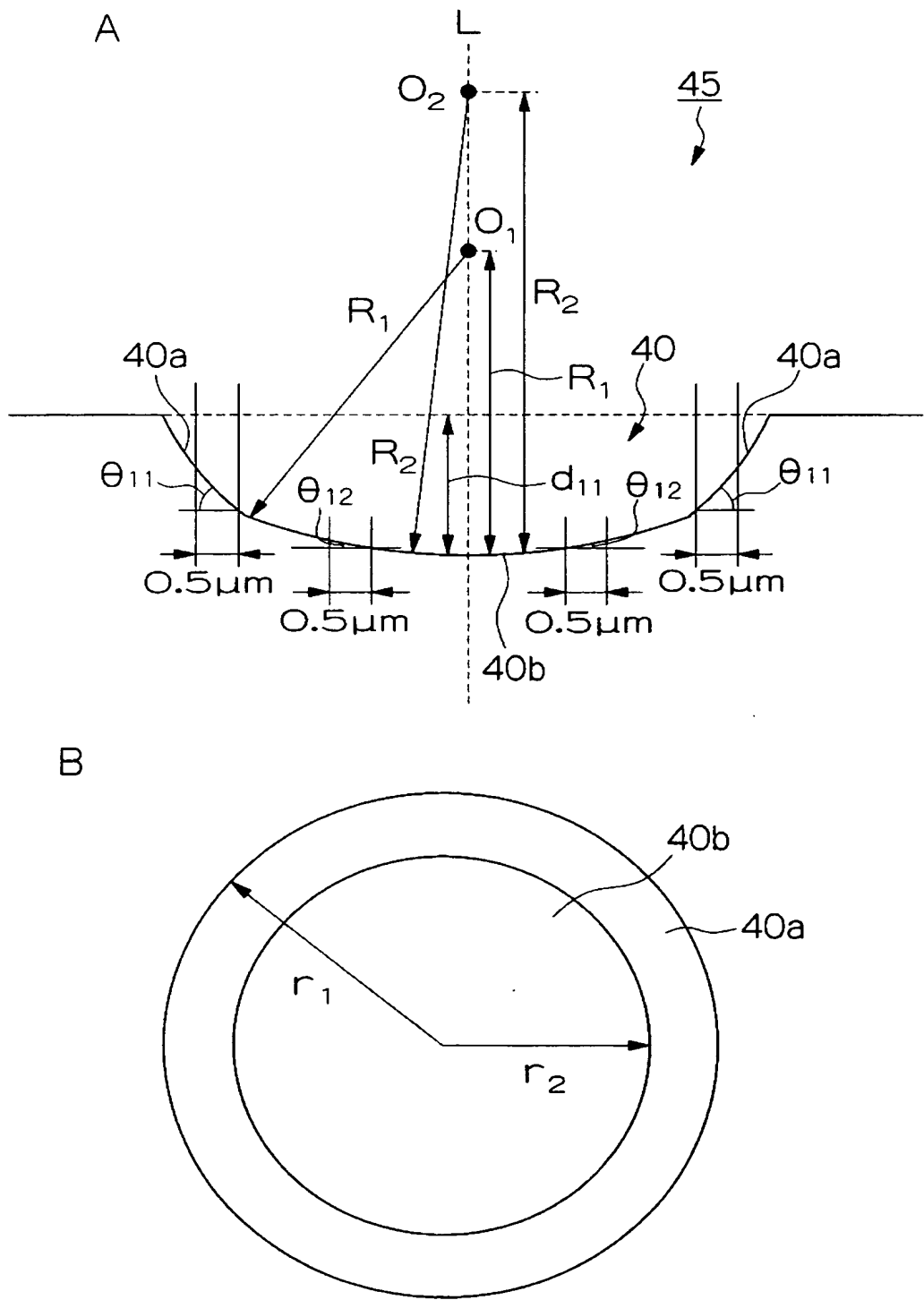
【図 9】



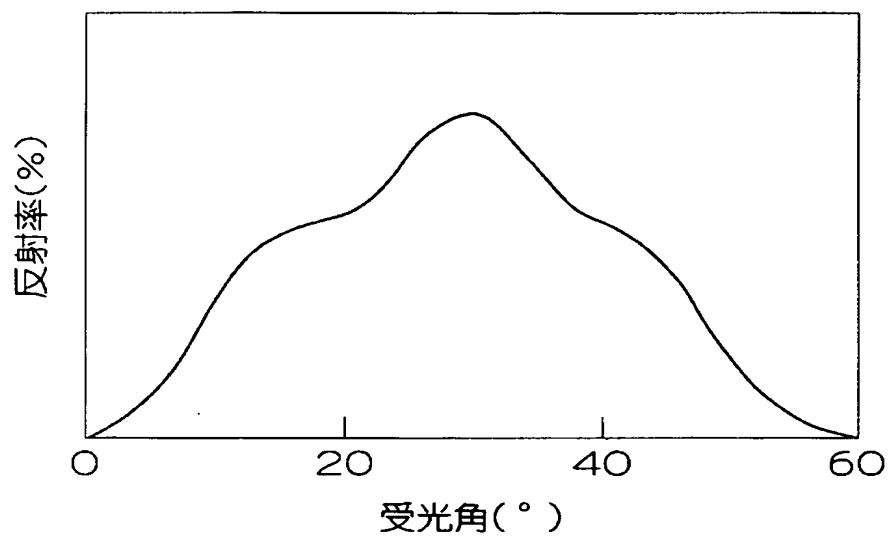
【図 10】



【図 11】

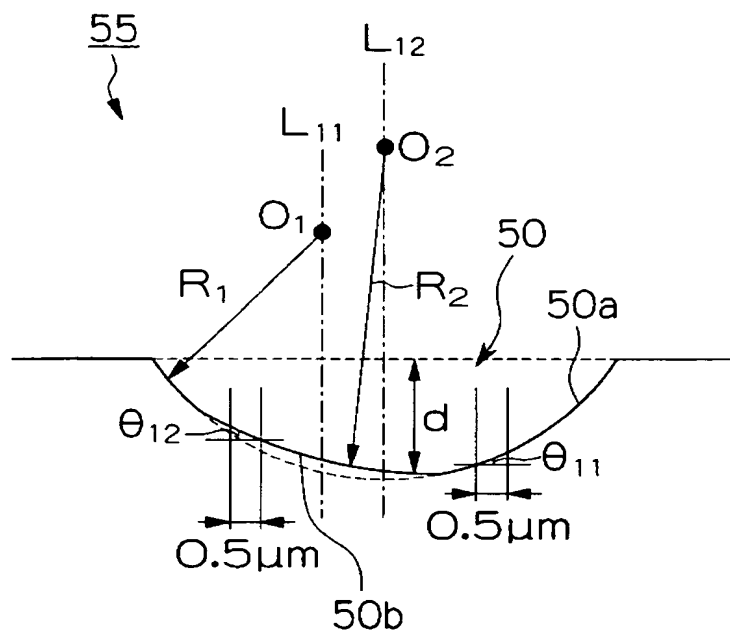


【図 12】

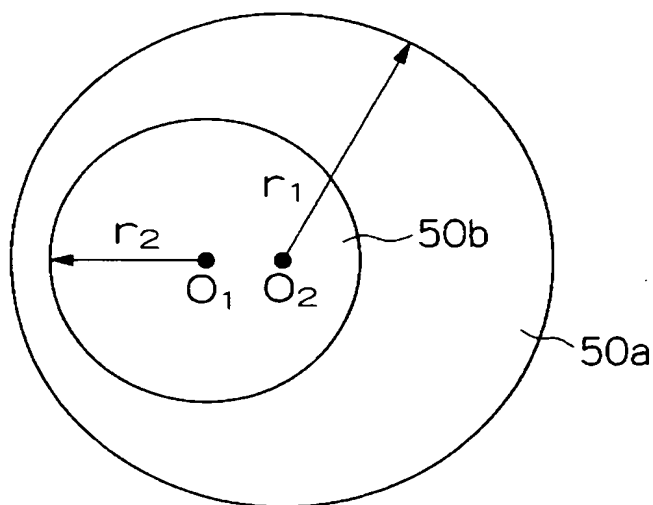


【図 13】

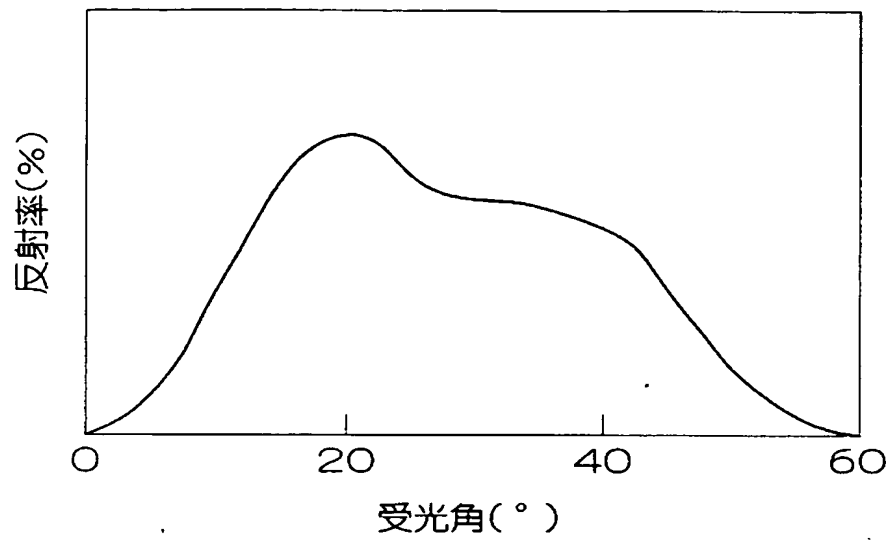
A



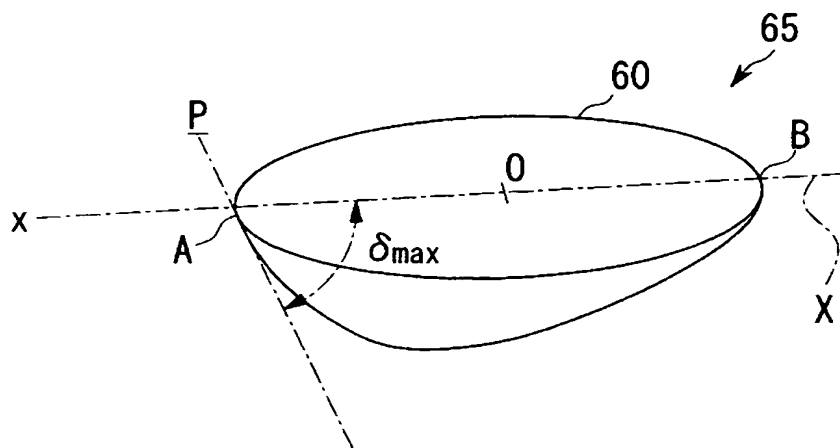
B



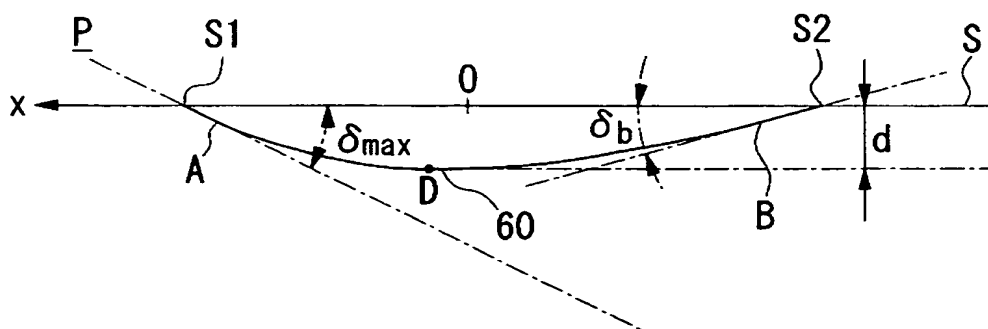
【図 14】



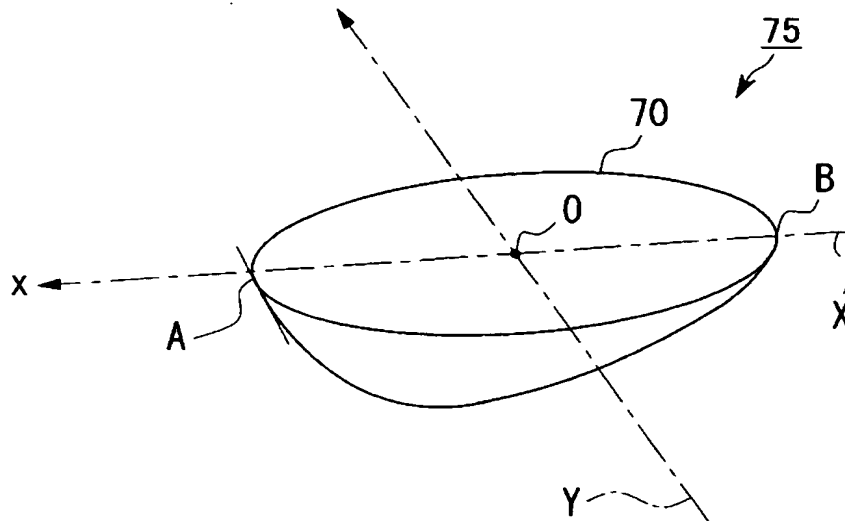
【図 15】



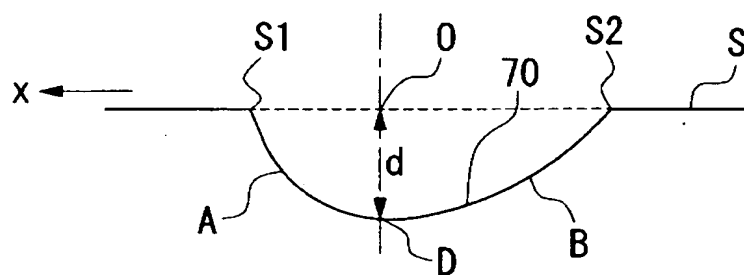
【図 16】



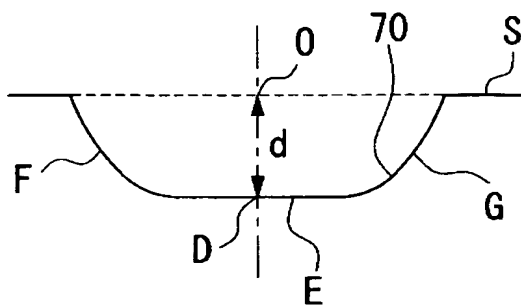
【図 17】



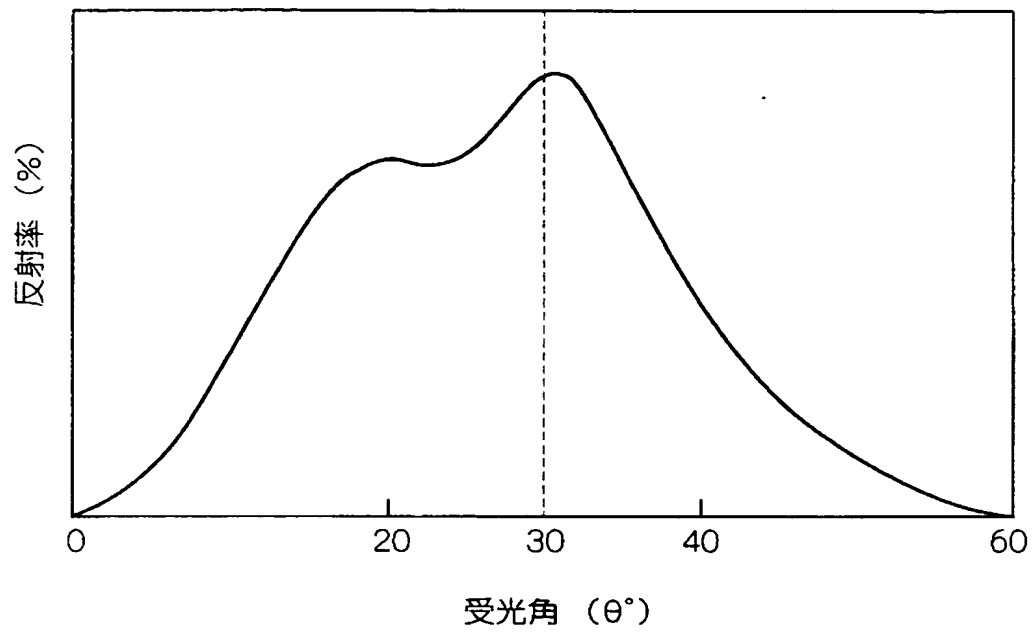
【図 18】



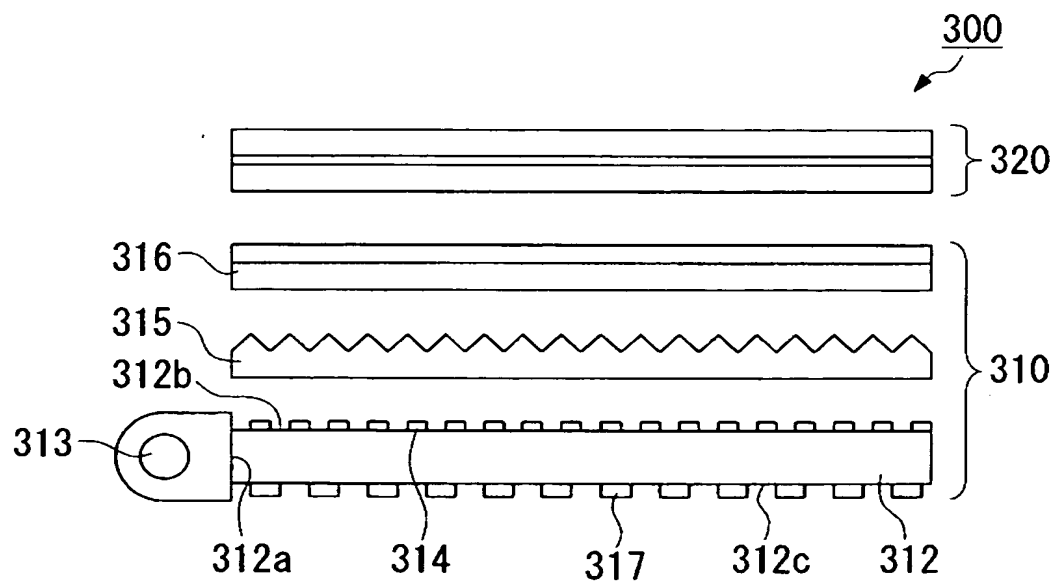
【図 19】



【図 20】

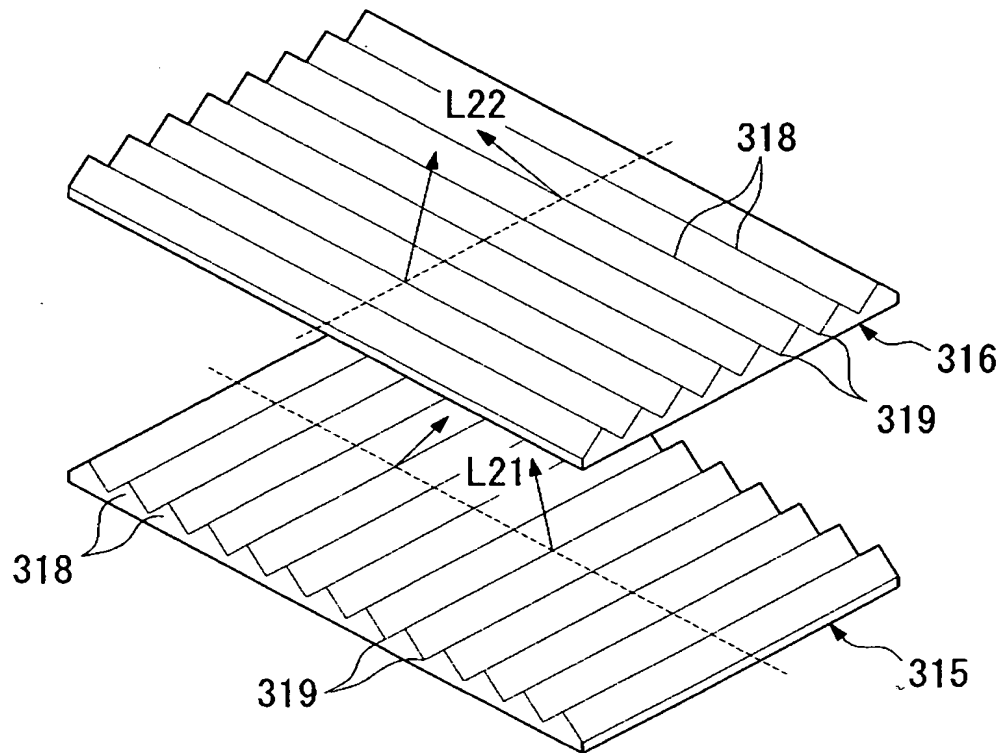


【図 21】





【図 22】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光の利用効率を向上できる背面照明装置の提供。

【解決手段】 光源 1 3 と、光源 1 3 からの光を端面に設けられた入射面 1 2 a から導入して一方の面側から出射する導光板 1 2 と、微小凹凸部 1 5 d を形成した面が導光板 1 2 の他方の面側を向くように設けられた拡散性反射体 1 5 と、導光板 1 2 の一方の面側に錐状体 1 7 b の頂部 1 7 c が導光板 1 2 と反対側を向くように設けられた光指向性調整シート 1 7 とからなるバックライト 1 0。液晶表示ユニット 2 0 の背面側にバックライト 1 0 を備えた液晶表示装置 1。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-347151
受付番号	50201810332
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年12月 2日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

次頁無



特願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社